

Helsinki 23.10.2000

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

JC892 U.S. PRO
09/725793
11/29/00



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

19992563

Tekemispäivä
Filing date

30.11.1999

Kansainvälinen luokka
International class

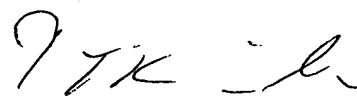
H01Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja antennijärjestely ulkoisten antennien kytkemiseksi
kommunikointiyksikköön"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

CERTIFICATE

I, Tuulikki Tulivirta, hereby certify that, to the best of my knowledge and belief, the following is a true translation, for which I accept responsibility, of a certified copy of Finnish Patent Application 19992563 filed on 30 November 1999.

Tampere, 25 October 2000



Tuulikki Tulivirta

Tuulikki Tulivirta
Certified Translator (Act 1148/88)

Tampereen Patenttitoimisto Oy
Hermiankatu 6
FIN-33720 TAMPERE
Finland

Method and antenna arrangement for coupling external antennas to communication unit

JCS92 U.S. PRO
09/725793
11/29/00

5 This invention relates to a method according to the preamble of claim 1 for
relates to a method according to the preamble of claim 2 for coupling
external antennas to a communication unit. The invention also relates to an
arrangement according to the preamble of claim 3 for coupling external
10 antennas to a communication unit. The invention also relates to an antenna
arrangement according to the preamble of claim 5 for coupling external
antennas to a communication unit, which is arranged for establishing a first
and a second mobile communication connection. The invention also relates
to a communication unit according to the preamble of claim 8, which is
15 arranged for establishing a first and a second mobile communication
connection.

There are various mobile communication means known today, such as
mobile stations, which enable having a mobile communication connection to
a data transfer network, for example a Public Land Mobile Network (PLMN)
20 according to the GSM specifications, generally via a base station serving a
cell of the network. Antennas installed as fixed in these devices are used for
sending and receiving radio frequency signals. The frequency range of
mobile stations, e.g. the frequency range available in some GSM networks
comprises the range 880—960 MHz. The frequency range available for
25 modern mobile communication means, such as mobile stations, which use
multiple frequency ranges, can also comprise the range 1710—1880 MHz
(so-called DCS or PCN) or the range 1850—1990 MHz (so-called DCS or
PCS). Two-way, independent data transfer is usually possible in each
frequency range.

30 Various electronic devices, such as portable personal computers (PC) are
often provided with an extension card connection, to the slot of which an
extension card according to the standard can be connected. A known
extension card is the PC card according to the PCMCIA (Personal Computer
35 Memory Card International Association) standard. These extension cards
form a functional entity with a PC. The extension cards can also contain
radio parts with antennas, whereby the cards constitute a communication
unit for mobile communication, a mobile station. Thus a PC can be

connected to a data transfer network, such as a GSM network, by means of this card unit. The unit can also be intended for forming a Wireless Local Area Network (WLAN), whereby the unit is directly connected to other devices or a local area network via an Access Point, for example. In a local

5 area network of devices and communication units, which is arranged for a data transfer connection of Low Power Radio Frequency (LPRF) or Short Range Radio Frequency (SDRF), the frequency range available comprises the range 2.4—2.5 GHz, i.e. 2400—2500 MHz.

- 10 The communication units mentioned above often also include coupling means for connecting an external antenna to the unit. This is often realized by using connectors, such as a coaxial connector or a BNC connector (Baby N Connector), and a flexible coaxial cable. An external antenna can be located on the outside of a vehicle, for instance, while the unit is used inside
- 15 the vehicle. Thus the antenna is located in a free space, whereby the body of the vehicle causes less disturbance to the radiation pattern of the antenna. The body of a vehicle disturbs the operation of the fixed antenna of a unit located inside the body, whereby the operation radius of the antenna is often decreased considerably. The mobile station also has a fixed,
- 20 protruding antenna, but the antenna switch in the device automatically detects the coupling of an external antenna and switches the fixed antenna off. It is also advantageous to locate the antenna of the card unit further from electronic devices causing electromagnetic interference, such as PC devices. An external antenna can then be coupled to the units via a cable.
- 25 The antenna can be, for example, a monopole antenna, a helix antenna, a microstrip antenna or a so-called PIFA antenna (Planar Inverted F Antenna).

- It is also common that an antenna intended for a local area network, which also has a smaller radius of operation, is integrated into the communication
- 30 unit. Small-sized strip antennas and PIFA antennas are especially suitable for integration, generally as disposed on the circuit board of the card. Units that can be used both in a mobile communication network and a wireless local area network are also being developed. In such a construction, separate radio parts are placed in the unit, including transceivers for
- 35 different networks and separate fixed antennas for processing signals of different strength and different frequency ranges.

The radiating antenna creates an electromagnetic field around it, by means of which it is coupled to other antennas, particularly intensely at a close distance from the antenna. When the size of communication units decreases, the problem becomes more pronounced, because it is not possible to increase the distance between the antennas. Often the way of using the communication unit or its design considerations, especially if it is a card unit, force the antennas to be located in a certain place and close to each other. The coupling causes spurious frequencies to be formed and carried to a transceiver coupled to an antenna, thus interfering with data transfer and its reliability. Spurious frequencies also radiate outwards, interfering with other devices as well.

It is an object of this invention to enable reliable operation of the radio parts by electrically separating the transceivers more efficiently from each other. Another object is to enable the use of a common antenna structure, whereby the problems of finding suitable places and enough space for separate antennas are avoided. A further object is the use of common coupling means and a common connector for the external antennas of the communication unit. A still further object is an external antenna construction, which enables both connections to a mobile communication network and the extension of the operation range of the antenna of the local area network or securing operation in variable conditions. The arrangement for an external antenna is an integrated, simple and easy-to-use construction, which is coupled to the unit via one connector. At the same time, the antennas are efficiently separated electrically from each other.

The method according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 1. The method according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 2. The arrangement according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 3. The antenna arrangement according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 5. The communication unit according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 8.

By means of an integrated antenna structure, the antenna of a local area network can be kept close to the unit, whereby it is especially suitable for use in vehicles. Then, for example, a GSM antenna can be located outside

the vehicle, but an LPRF antenna is inside the vehicle, whereby the auxiliary devices inside maintain the connection to the unit reliably. By means of the antenna arrangement, it is also possible to couple a high-gain directional antenna to the unit, whereby the operation radius of the local area network can be increased. There is also the advantage that the operation of an LPRF antenna integrated into the cable of an external GSM antenna is often more efficient than that of antennas located in small units, because the space, position and body of the unit have an effect on the radiation pattern, for example.

In the following, the invention will be described in more detail with reference to the accompanying drawings, in which

Figure 1 illustrates the principle of a communication unit and an antenna arrangement according to a preferred embodiment of the invention, and

Figure 2 illustrates the principle of an antenna arrangement according to another preferred embodiment of the invention.

Figure 1 shows an arrangement according to a preferred embodiment of the invention for coupling external antennas to a communication unit 20, especially a mobile station 20, which is attached to a holder 21. The holder 21 is used especially in vehicles for keeping the unit 20 readily at hand and generally also for charging the batteries. The holder 21 is arranged for coupling the unit 20 easily to an external antenna 14, which is normally located outside the vehicle. The unit 20 detects the attachment to the holder 21 by means of a terminal block 22, for example, which matches with the corresponding contacts of the holder 21. The antenna switch 23 switches off the fixed antenna 13, which is fastened to the unit 20. At the same time, the antenna switch 23 switches the diplex filter 25 electrically to external antennas 14 and 15 via coaxial cables 27 and 28 for processing electromagnetic signals of different frequency ranges. In a manner known as such, information is transferred in a data transfer connection by means of signals, generally as coded, which information is interpreted in the parts controlling the operations of the unit 20 in a manner known as such. The cable 27 is located inside the unit 20, and it is an example of forming a connection to the connector 29. The unit 20 is controlled by its control unit

CTR, which monitors the switching of the terminal block 21, for example, and controls the operation of the antenna switch 23. The control unit CTR consists of a microcontroller unit (MCU) and an application specific integrated circuit (ASIC), for example, and it is also connected to the control
5 blocks controlling other operations of the unit 20 for controlling the switching, reception and transmission functions, input/output (I/O) functions and radio parts, for example. Other operation of the unit 20, more detailed construction and operation of the radio parts and controlling for processing the antenna signals, for example, is known as such, and a more detailed description
10 thereof is not necessary.

The fixed antenna 13 is intended for receiving and sending the signals of the first frequency range, e.g. the GSM frequency range, which signals are processed in the first radio part 11. The first external antenna 14 is
15 alternatively arranged for receiving and sending of the first signals. In the embodiment described, the fixed antenna 13 is also intended for receiving and sending signals of another frequency range, such as the LPRF frequency range. When the unit 20 includes a duplex filter 25, the fixed antenna 13, which is, for example, a helix antenna, can be used for sending
20 and receiving of signals of different frequency ranges. Alternatively, the unit 20 can be provided with a fixed internal antenna (not shown in the figure), which is intended for receiving and sending of signals of the LPRF frequency range, for example, or the second frequency range, which signals are processed in the second radio part 12. In the arrangement described above,
25 this internal antenna can be replaced by another, external antenna 15. The external antenna 15 is alternatively arranged for receiving and sending of the second signals. In the embodiment described above, the antenna 14 is a monopole antenna, which is fastened to its place of installation and comprises the necessary connector means 24, such as a coaxial connector,
30 for coupling the inner conductor 28a of the coaxial cable 28 electrically to the antenna 14. The body of a vehicle can function as the ground potential of the monopole antenna 14, and it is coupled to the outer sheath 28b of the cable.

35 According to a preferred embodiment of the invention, the first radio part 11 is a GSM module, whereby the frequency range of the first signals comprises, for example, the frequency range 880—960 MHz and generally also part of the frequency range 1710—1990 MHz. According to a preferred

embodiment of the invention, the second radio module 12 is an LPRF module, whereby the frequency range of the second signals comprises at least part of the frequency range 2400—2500 MHz. The unit 20 can also comprise an internal antenna for processing the second signals. Inside the
5 unit 20, the number and location of the antenna switches can vary depending on which external antennas are coupled to the connector 29. In an embodiment of the invention, only the antenna 14 (or only the antenna 15) is coupled to the unit by means of an antenna arrangement, whereby the antenna 13 (or an internal antenna) must also be used for processing the
10 second signals. Different situations must also be recognized and the antenna switches controlled for them. In the embodiment according to Figure 1, both external antennas 14 and 15 are coupled to the unit 20. A common feature of different combinations is the fact that the signals of the frequency ranges from the unit 20 are combined to common connector
15 means, when required, i.e. to the connector 26 and further to the antenna arrangement for transmission. The antenna arrangement can also transmit the received signals as combined from the external antennas 14 and 15 to the connector 29. The antennas are generally also provided with a matching circuit for matching the antenna with the rest of the electrical circuit for the
20 transfer of signals and for matching the impedances.

The diplex filter 25 constituting the required filter means includes, for example, a low-pass filter and a high-pass filter, which divide the frequency range available into two separate, non-overlapping frequency ranges.
25 Alternatively, the diplex filter can include a band-reject filter and a band-pass filter. The required functions can also be implemented by means of different combinations of the filters. One of them includes the first signals (e.g. the GSM frequency range) and the other includes the second signals (e.g. the LPRF frequency range). The signals of these frequency ranges can thus be
30 separated from each other and processed separately. The diplex filter also allows feeding the first and the second signals to a common cable, thereby enabling independent data transfer on both frequency ranges. The diplex filter connects different signals to the frequency range available.

35 The coupling means used is a small-sized coaxial connector 29 fastened to the unit 20 and a coaxial connector 26 fastened to the holder 21. The ground contact from the unit 20 to the antenna 14 is formed by means of the outer sheath 28b of the coaxial cable 28. Grounding is done for protecting the

signals running in the inner conductor 28a from electromagnetic interference. There is dielectric material between the outer sheath and the inner conductor in the coaxial cable, and the outer surface of the cable is also protected with rubber or plastic, for example. The body of the unit 20
 5 has a certain ground potential, which is utilized, and certain external antennas also require the association of the ground potential of the unit 20 to the antenna. The ground potential and the signals are coupled electrically by means of coaxial connectors 29 and 26, which are, for example, so-called BNC connectors and comprise a central conductor and an outer shroud.
 10 Signals are transmitted to the antenna 14 by means of the inner conductor 28a of the cable 28.

In the antenna arrangement according to Figure 1, the second external antenna 15 is integrated into the coaxial cable 28, whereby it is possible to
 15 couple simultaneously and by means of one connector 29 both external antennas 14 and 15 to the unit 20. The more exact manner and point of integration of the second antenna 15 can vary as desired, but the antenna 15 must be protected and separated electrically from the inner conductor 28a. When required, the ground contact 28b can be used for coupling the
 20 ground potential to the antenna 15. The antenna 15 must also be protected with an insulating covering or sheath from mechanical wear, for instance, and located so that signal transmission and reception is possible. Preferably the antenna 15 is located in the cable 28 in the vicinity of the unit 20 and the holder 21. Then, especially in vehicle applications, the antenna 15 is located
 25 in the part of the cable 28, which is inside the vehicle, where the other auxiliary devices also are. Data transfer connection to these auxiliary devices is created by means of the antenna 15.

Filter means 16 are arranged in connection with the cable 28, comprising the
 30 required diplex filter, the principle of which has been described earlier. The purpose of the filter means 16 is to separate the first signals (GSM frequency range) by filtering from the second signals (LPRF frequency range) for feeding to the antenna 14. The purpose is also to separate the second signals (LPRF frequency range) by filtering from the first signals
 35 (GSM frequency range) for feeding to the antenna 15. The signals are transmitted further wirelessly by means of radio signals. Each frequency range enables independent, two-way data transfer. The diplex filter 16 also combines the signals received by the antennas 14 and 15 to be fed to the

common conductor and further to the connector 29 of the unit 20. The first antenna 14 is connected to the low-pass filter part of the duplex filter, and the second antenna 15 is connected to the high-pass part.

5 The filter means 16 can also be formed as a separate block, which is coupled by means of connectors to the cable 28 and the holder 21, e.g. to the connector 26. The common conductor can be formed with a jumper cable, which is coupled to the filter means 16 and the holder 21 by means of connectors, for example. Then the location of the filter block on the length of
 10 the cable 28 can be varied. It is also possible to locate the antenna 15 in the separate filter block, whereby it need not be integrated into the cable 28. In addition to this, the separate block can be provided with a connector, to which an antenna of the desired type, such as a directional, separate external antenna corresponding to the antenna 15, can be fastened. Then
 15 the antenna 15 need not be integrated into the cable 28 or the separate block. The antenna can be, for example, a PIFA, IFA, helix or wire antenna. It is also clear that the cable 28 and the separate block can also be connected to the unit 20 directly, without the holder 21, whereby the connector 26 is fastened to the jumper cable, the separate block or the filter
 20 means 16. It is also clear that the filter means, as a separate block, for example, can also be located in connection with the connector means 24. The filter means can also be arranged according to the invention when at least the second external antenna is arranged for transmission or reception only. In that case, only combining or only filtering may be necessary in each
 25 filter means.

Figure 2 shows another preferred embodiment of the invention, in which the filter means 16 are integrated into the holder 21. In addition to this, the second external antenna 15 is located in the holder 21, whereby it need not
 30 be integrated into the cable 28, which can also be coupled to the holder by means of a connector. The required electrical couplings have been arranged in the holder 21 for transmitting signals. Required electrical control circuits and matching circuits for antennas can also be arranged in the holder 21. According to a preferred embodiment of the antenna arrangement, the
 35 antenna holder 21 is provided with a connector, for example, to which the separate external antenna 15 is connected. The antenna 15 can thus be varied and it need not be integrated into the holder 21.

With regard to the co-functionality of the antenna arrangement and the unit 20 it is necessary that the first and the second signals are separated from each other also in the unit 20. Likewise, it is necessary to couple the signals to the same coupling means, such as a connector 29. This is done according to Figure 1 by means of an internal diplex filter in the unit 20. The purpose of the diplex filter 25 is to separate the first signals (GSM frequency range) from the received signals by filtering for feeding to the radio module 11 (GSM module) and to separate the second signals (LPRF frequency range) from the received signals for feeding to the radio module 12 (LPRF module). The GSM module is connected to the low-pass part of the filter 25 and the LPRF module is connected to the high-pass part. On the other hand, the signals coming from the radio parts are connected with a diplex filter 25 to a common conductor, e.g. to the connector 29. When no external antennas are coupled to the unit 20, the first signals are received from the antenna 13 and the second signals are received from an internal antenna, for example, which signals are brought to be connected to the diplex filter 25.

The antenna arrangement according to the invention can also be applied in connection with communication units in the form of cards. With reference to Fig. 1, the unit 20 can be formed as a card, and, for instance, an extended card according to the PCMCIA standard. The normal length of a PCMCIA card is 85.6 mm and the width 54 mm. The cards are divided into three types, whereby the thickness of the card can be 3.3 mm (type I), 5.0 mm (type II) or 10.5 mm (type III). The extended cards are located partly outside the slot of the extension card connection, and the thickness and shaping of the card can vary in the portion which remains outside. An extended card can be 40 mm longer than the normal length. The portion mentioned above can be formed as an antenna module with the antenna 13 of the unit 20 also located in it, the antenna being, for instance, a radiating helix antenna.

The antenna module of the card unit 20 is preferably arranged as changeable. The antenna module is connected to the card with coupling means, whereby, according to the invention, it can also be replaced by an antenna arrangement, which enables coupling a first and a second external antenna to the card unit 20. Then the connector 29, cable 27 and antenna switch 23 shown in Fig. 1 can also be omitted from the unit 20. In the above description, the holder 21 corresponds to the changeable antenna module in

this embodiment, and the connector 26 is arranged in the coupling means of the card. The models of the connectors and coupling means can vary, but they all have the purpose of transmitting combined signals between the unit and the antenna arrangement. A changeable antenna module can also be
5 arranged in mobile stations in place of a fixed antenna 13.

The unit 20 can also be arranged so that it does not contain a second internal antenna for the signals of the second frequency range. In order to receive these signals, an external antenna 15 must always be coupled to the
10 unit 20 by means of an antenna arrangement like the one described above. Thereby the unit 20 can be used to establish a data transfer connection to at least the GSM network. In order to form a local area network, such as an LPRF network, the unit 20 is connected to a holder, device or arrangement, which comprises an antenna arrangement according to the invention, to
15 which the external antennas 14 and 15 are coupled. At least part of the coupling means, such as the connector means 24, can be arranged as fixed, whereby it is not possible to open the coupling. However, it is preferred that the coupling can be opened and closed for coupling separate parts to each other and for changing the parts for different purposes.

20 It is clear that the invention is not limited to the preferred embodiments of the invention described above, but it can vary within the scope of the attached claims. In the above description, the GSM network and the LPRF network and their frequency ranges have been used as examples, but the invention
25 can also be applied in other corresponding networks.

Claims

5 1. A method for coupling external antennas (14, 15) to a communication unit (20), in which method

— signals of at least a first frequency range are transmitted between the unit (20) and first external antenna means (14), which antenna means are arranged for at least sending these
10 first signals, and which frequency range is reserved for a first wireless data transfer connection,

— signals of at least a second frequency range are transmitted between the unit (20) and second external antenna means (15), which antenna means are arranged for at least sending these
15 second signals, and which frequency range is reserved for a second wireless data transfer connection,

characterized in that
20

— the signals of at least the first frequency range and the signals of at least the second frequency range are combined for feeding them from the unit (20) via common coupling means (29, 26) to the external antennas (14, 15), and

25 — the first signals are filtered from the signals received via said common coupling means (29, 26) for feeding them to the first external antenna means (14), and the second signals are filtered from the signals received via said common coupling means (29,
30 26) for feeding them to the second external antenna means (15).

2. A method for coupling external antennas (14, 15) to a communication unit (20), in which method

35 — signals of at least a first frequency range are transmitted between the unit (20) and first external antenna means (14), which antenna means are arranged for at least receiving these

first signals, and which frequency range is reserved for a first wireless data transfer connection,

- 5 — signals of at least a second frequency range are transmitted between the unit (20) and second external antenna means (15), which antenna means are arranged for at least receiving these second signals, and which frequency range is reserved for a second wireless data transfer connection,

10 **characterized in that**

- the signals of at least the first frequency range and the signals of at least the second frequency range received with the external antennas are combined for feeding them via common coupling means (29, 26) to the unit (20), and

- the first signals are filtered from the received signals for feeding them to the first radio part (11) of the unit (20), which radio part is arranged for processing these signals, and the second signals are filtered from the received signals for feeding them to the second radio part (12) of the unit, which radio part is arranged for processing these signals.

25 3. An arrangement for coupling external antennas (14, 15) to a communication unit (20) and for transmitting signals between the communication unit (20) and the external antennas (14, 15), which arrangement comprises

- 30 — means by which signals of at least a first frequency range are transmitted between the unit (20) and first external antenna means (14), which frequency range is reserved for a first wireless data transfer connection,

- 35 — means by which signals of at least a second frequency range are transmitted between the unit (20) and second external antenna means (15), which frequency range is reserved for a second wireless data transfer connection,

characterized in that the arrangement also comprises

- first filter means (25), which are arranged for combining at least the first signals and at least the second signals and for feeding them via common coupling means (29, 26) to the external antennas (14, 15), for filtering the first signals from the received signals for feeding them to the first radio part (11) of the unit (20), which radio part is arranged for processing these first signals, and for filtering the second signals from the received signals for feeding them to the second radio part (12) of the unit (20), which radio part is arranged for processing these second signals, and
 - second filter means (16), which are arranged for combining at least the first signals and at least the second signals received with the external antenna means (14, 15) and for feeding them via said common coupling means (29, 26) to the unit (20), for filtering the first signals from the signals received via said coupling means (29, 26) for feeding them to the first external antenna means (14), and for filtering the second signals from the signals received via said coupling means (29, 26) for feeding them to the second external antenna means (15).
4. The arrangement according to claim 3, **characterized** in that the first filter means (25) and at least part of the common coupling means (29, 26) are located in the unit (20).
5. An antenna arrangement for coupling external antennas (14, 15) to a communication unit (20), which is arranged for establishing a first and a second wireless data transfer connection, and which arrangement comprises at least
- means (24) for coupling first external antenna means (14) to the arrangement, which antenna means (14) are arranged for signals of a first frequency range, which is reserved for a first wireless data transfer connection, and
 - first connector means (26) for coupling the arrangement to the unit (20), which connector means (26) are arranged for

transmitting at least said first signals between the first external antenna means (14) and the unit (20),

characterized in that

5

— the first connector means (26) are also arranged for transmitting signals of a second frequency range between second external antenna means (15) and the unit (20), which frequency range is reserved for a second wireless data transfer connection, and which second external antenna means (15) are arranged for said second signals, and

10

— that the antenna arrangement also comprises filter means (16), which are arranged for combining at least the first and at least the second signals for feeding to the first connector means (26), and/or which filter means (25) are arranged for filtering at least the first and at least the second signals from each other for feeding to said external antenna means (14, 15).

15

20 6. The antenna arrangement according to claim 5, **characterized** in that it also comprises cable means (28) for coupling the first external antenna means (14) to the antenna arrangement, and that the second external antenna means (15) are integrated into said cable means (28).

25 7. The antenna arrangement according to claim 5, **characterized** in that it is formed as a holder (21) in which the unit (20) is arranged to be placed, and into which the filter means (16) and the second external antenna means (15) are integrated.

30 8. A communication unit, which is arranged for establishing a first and a second wireless data transfer connection, and which unit (20) comprises

— at least first antenna means (13), which are arranged for signals of a first frequency range, which is reserved for a first wireless data transfer connection,

35

— first radio parts (11) for processing said first signals,

— second radio parts (12) for processing signals of a second frequency range, which is reserved for a second wireless data transfer connection,

5 — first connector means (29) for coupling first external antenna means (14) to the unit (20), which antenna means (14) are arranged for the first signals, and which connector means (29) are arranged for transmitting at least the first signals between the first external antenna means (14) and the first radio parts (11),

10

characterized in that

— the first connector means (29) are also arranged for transmitting said second signals between second external antenna means (15) and the second radio parts (12), which antenna means (15) are for the second signals, and

15

— that the unit (20) also comprises filter means (25), which are arranged for combining at least the first and at least the second signals for feeding to the first coupling means (29), and/or which filter means (25) are arranged for filtering at least the first and at least the second signals from each other for feeding to said radio parts (11, 12).

20

25 9. The communication unit according to claim 8, **characterized** in that it is also provided with second antenna means, which are arranged for the signals of the second frequency range.

10. The communication unit according to claim 8 or 9, **characterized** in that the first antenna means (13) are located in a changeable antenna module, which is arranged to be coupled to the first connector means (29).

30

11. The communication unit according to any one of the claims 8 to 10, **characterized** in that the filter means (25) include a diplex filter, which is coupled to the first radio part (11) and the second radio part (11).

35

12. The communication unit according to any one of the claims 8 to 11, **characterized** in that it is arranged to couple electrically said filter means

(25) instead of the first antenna means (13) to the first connector means (29), when an antenna arrangement, which is arranged to couple the first and the second external antenna means (14, 15) to the unit (20), is coupled to said connector means (29).

Abstract

The invention concerns an arrangement for coupling external antennas (14, 15) to a communication unit (20). The arrangement in the invention comprises, for example, first filter means (25) located in the unit, which filter means are arranged for combining at least signals of a first frequency range and signals of at least a second frequency range to be transmitted and for feeding them via common coupling means (29, 26) to external antennas (14, 15), for filtering the received first signals to a first radio part (11) of the unit (20), and for filtering the received second signals to a second radio part (12) of the unit (20), and second filter means (16) arranged in the antennas, for example, which filter means are arranged for combining at least the first signals and at least the second signals received and for feeding them via said common coupling means (29, 26) to the unit (20), for filtering the first signals to be transmitted to first external antenna means (14), and for filtering the second signals to be transmitted to second external antenna means (15).

(Fig. 1)

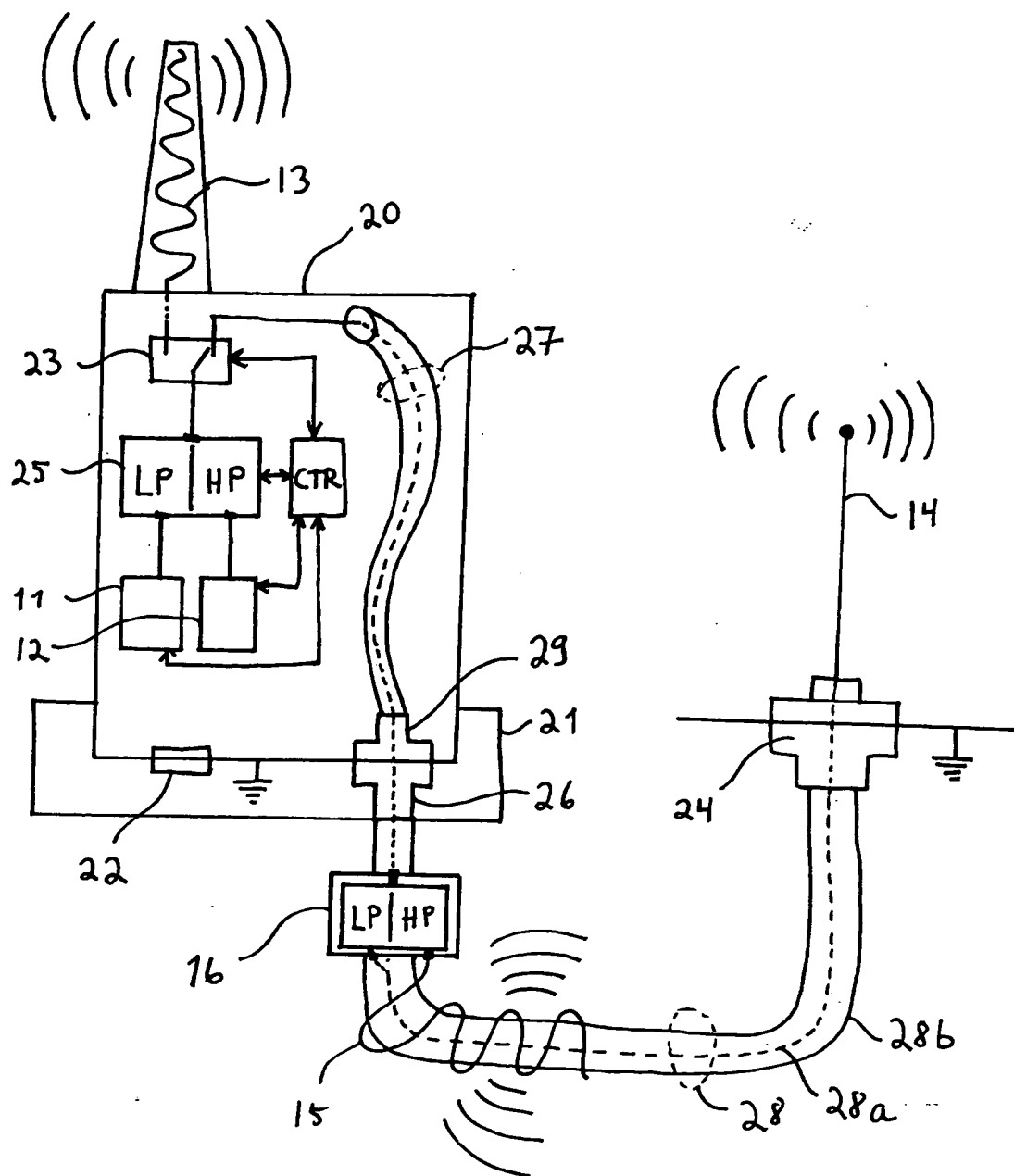


Fig. 1

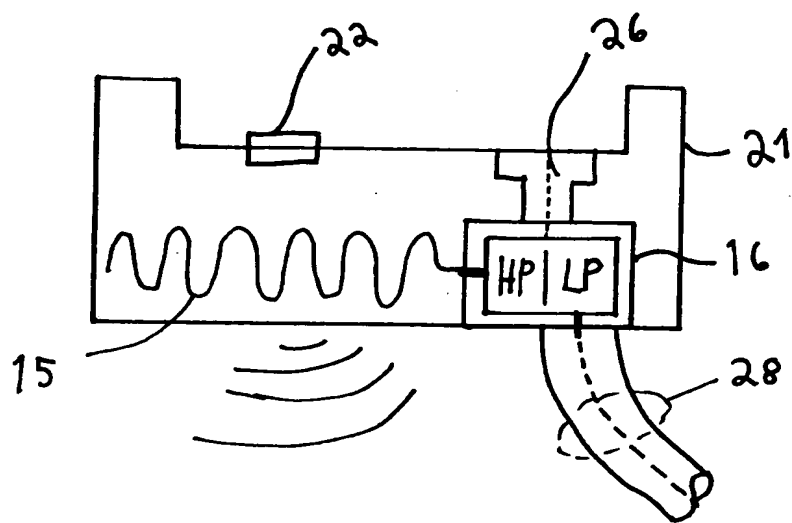


Fig. 2

Menetelmä ja antennijärjestely ulkoisten antennien kytkemiseksi kommunikointiyksikköön

5 Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä ulkoisten antennien kytkemiseksi kommunikointiyksikköön. Tämän keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 2 johdanto-osan mukainen menetelmä ulkoisten antennien kytkemiseksi kommunikointiyksikköön. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 3 johdanto-osan mukainen järjestely ulkoisten antennien
10 kytkemiseksi kommunikointiyksikköön. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 5 johdanto-osan mukainen antennijärjestely ulkoisten antennien kytkemiseksi kommunikointiyksikköön, joka on järjestetty ensimmäisen ja toisen langattoman tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi. Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 8 johdanto-
15 osan mukainen kommunikointiyksikkö, joka on järjestetty ensimmäisen ja toisen langattoman tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi

20 Tunnetaan erilaisia langattomia viestimiä, kuten kannettavia matkapuhelimia, joiden avulla voidaan olla langattomassa tiedonsiirtoyhteydessä tiedonsiirtoverkkoon, esimerkiksi GSM-spesifikaatioiden (Global System for Mobile Communication) mukaiseen yleiseen matkaviestinverkkoon (PLMN), tavallisesti verkon solua palvelevan tukiaseman kautta. Näihin laitteisiin kiinteästi sovitettuja antennoja käytetään radio-
25 taajuisten signaalien lähetykseen ja vastaanottoon. Langattomien viestimien, esimerkiksi eräissä GSM-verkoissa käytettävissä oleva taajuuskaista käsittää alueen 880—960 MHz. Nykyaikaisten useampia taajuusalueita hyväksikäyttävien langattomien viestimien, kuten matkapuhelimien käytettävissä oleva taajuuskaista voi käsittää lisäksi alueen 1710—1880 MHz (ns. DCS tai PCN) tai alueen 1850—1990 MHz (ns.
30 DCS tai PCS). Kussakin taajuusalueessa on yleensä kaksisuuntainen riippumaton tiedonsiirto mahdollista.

35 Erilaisiin elektroniikkalaitteisiin, kuten kannettaviin tietokoneisiin (PC) on usein järjestetty laajennuskorttiliitäntä, jonka aukkoon standardin mukainen laajennuskortti on liitettävissä. Eräs tunnettu laajennuskortti on PCMCIA-standardin (Personal Computer Memory Card International Association) mukainen PC-kortti. Nämä laajennuskortit muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden PC:n kanssa. Laajennuskortit voivat si-

sältää myös radio-osat antennineen, jolloin kortit muodostavat kommunikointiyksikön langatonta viestintää varten, ts. langattoman viestimen. Tällöin PC voi olla tämän korttimaisen yksikön avulla tiedonsiirtoyhteydessä tiedonsiirtoverkkoon, esimerkiksi GSM-verkkoon. Yksikkö
5 voi olla tarkoitettu myös langattoman lähiverkon (WLAN) muodostamiseksi, jolloin yksikkö on yhteydessä suoraan muihin laitteisiin tai lähiverkkoon esimerkiksi välittimen (Access Point) kautta. Laitteiden ja kommunikointiyksiköiden lähiverkossa, joka on järjestetty esimerkiksi lyhyen kantaman (LPRF, Low Power Radio Frequency, SDRF, Short
10 Range Radio Frequency) tiedonsiirtoyhteyttä varten, käytettävissä oleva taajuuskaista käsittää alueen 2,4—2,5 GHz, ts. 2400—2500 MHz.

Em. kommunikointiyksiköihin on usein sovitettu myös kytkentävälineet ulkoisen antennin kytkemiseksi yksikköön. Tämä tapahtuu tavallisesti
15 liittimien, kuten koaksiaaliliittimen, ts. BNC-liitin (Baby N Connector), ja talpulsan koaksiaalikaapelin avulla. Ulkoinen antenni voidaan sijoittaa esimerkiksi ajoneuvon ulkopuolelle samalla kun yksikköä käytetään ajoneuvon sisällä. Tällöin antenni on sijoitettuna vapaaseen tilaan, jolloin ajoneuvon kori häiritsee antennin säteilykuviota vähemmän. Ajoneuvon kori häiritsee korin sisälle sijoittuvan yksikön kiinteän antennin
20 toimintaa, jolloin antennin toimintasädekin pienenee usein huomattavasti. Matkapuhelimessa on kiinnittyneenä myös oma sauvamainen kiinteä antenninsa, mutta laitteessa oleva antennikytkin havaitsee automaattisesti ulkoisen antennin kytkemisen ja kytkee kiinteän antennin
25 pois toiminnasta. Korttimaisen yksikön antennin sijoittaminen etäämmälle sähkömagneettisia häiriöitä aiheuttavista elektroniikkalaitteista, kuten em. PC-laitteista, on myös edullista. Tällöin yksiköihin voidaan kaapelin välityksellä kytkeä ulkoinen antenni. Kyseinen antenni voi olla esimerkiksi monopoli-antenni, helix-antenni, mikroliuska-antenni tai ns.
30 PIFA-antenni (Planar Inverted F Antenna).

On myös tavallista, että lähiverkkoa varten tarkoitettu antenni, jonka toimintasädekin on vastaavasti pienempi, sijoitetaan kommunikointiyksikön sisään integroidusti. Erityisesti pienikokoiset liuska-antennit ja
35 PIFA-antennit soveltuvat integrointiin, tavallisesti kortin piirilevyille sijoitettuna. Pyrkimyksenä on myös rakentaa yksikköjä, jotka soveltuvat käytettäväksi sekä matkaviestinverkossa että langattomassa lähiverkossa. Tällöin yksikköön sijoitetaan erilliset radio-osat sisältäen lähetinvas-

taanottimet eri verkkoja varten ja lisäksi erilliset kiinteät antennit eri tehoisien ja eri taajuusalueiden signaalien käsittelyä varten.

5 Säteilevä antenni muodostaa ympärilleen sähkömagneettisen kentän jonka välityksellä se kytkeytyy muihin antenneihin, mikä on erityisen voimakasta antennin lähietäisyydellä. Kommunikointiyksiköiden kokojen pienentyessä ongelma korostuu, koska antennien etäisyyden kasvattaminen ei ole mahdollista. Usein kommunikointiyksikön, erityisesti korttimaisen yksikön käyttötapa tai muotoilunäkökohdat pakottavat antennit sijoittumaan määrättyyn kohtaan ja lähelle toisiaan. Kytkeytymisen aiheuttaa häiriötaajuuksien muodostumisen ja kulkeutumisen anteeniin yhteydessä olevaan lähetyksenvastaanottoon häiriten tiedonsiirtoa ja sen luotettavuutta. Häiriötaajuuksia säteilee myös ulospäin, joten ne häiritsevät myös muita laitteita.

15 Tämän keksinnön tarkoituksena on mahdollistaa radio-osien luotettava toiminta erottamalla lähetyksenvastaanottimet tehokkaammin toisistaan sähköisesti. Tarkoituksena on myös mahdollistaa yhteisen antennirakenteen käyttö, jolloin erillisten antennien sijoittelu- ja tilaongelmia vältetään. Tarkoituksena on vielä yhteisten kytkentävälineiden ja liittimen käyttö kommunikointiyksikön ulkoisia antenneja varten. Tavoitteena on lisäksi ulkoinen antennirakenne, joka mahdollistaa sekä yhteydet matkaviestinverkkoon että lähiverkon antennin toiminta-alueen laajenemisen tai toiminnan varmistamisen vaihtelevissa olosuhteissa. Järjestely ulkoiseksi antenniksi on integroitu, yksinkertainen ja helppokäyttöinen rakenne, joka kytkeytyy yksikköön yhden liittimen kautta. Samalla kuitenkin antennit on erotettu tehokkaasti sähköisesti toisistaan.

30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 2 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle järjestelylle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 3 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle antennijärjestelylle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 5 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle kommunikointiyksikölle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 8 tunnusmerkkiosassa.

Integroidun antennirakenteen avulla lähiverkon antenni voidaan pitää lähellä yksikköä, jolloin se soveltuu erityisesti ajoneuvokäyttöön. Tällöin esim. GSM-antenni voidaan sijoittaa ajoneuvon ulkopuolella, mutta LPRF-antenni on ajoneuvon sisäpuolella, jolloin sisällä olevat oheislaitteet säilyttävät yhteyden yksikköön luotettavasti. Antennijärjestelyn avulla yksikköön voidaan kytkeä myös vahvistukseltaan voimakas suuntaava antenni, jolloin lähiverkon toimintasädettä voidaan kasvat-
5 ta. Etuna on myös se, että ulkoisen GSM-antennin kaapeliin integroi-
dun LPRF-antennin toiminta on usein tehokkaampaa kuin pienien yksi-
10 köiden sisälle sijoitettujen antennien, sillä antennin käytettävissä oleva tila, asento ja yksikön runko vaikuttaa mm. suuntakuvioon.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viittaamalla samalla oheisiin piirustuksiin, joissa:

15

kuva 1 esittää periaatekuvantona keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaista kommunikointiyksikköä ja antennijärjestelyä, ja

20

kuva 2 esittää periaatekuvantona keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaista ja antennijärjestelyä.

25

Kuvassa 1 on esitetty keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen järjestely ulkoisten antennien kytkemiseksi kommunikointiyksikköön 20, erityisesti kannettavaan matkapuhelimeen 20, joka on kiinnitetty asennustelineeseen 21. Telineettä 21 käytetään erityisesti ajoneuvoissa yksikön 20 pitelemiseksi esillä ja tavallisesti myös akkujen lataamiseksi. Teline 21 on järjestetty yksikön 20 liittämiseksi helpolla tavalla ulkoiseen anteeniin 14, joka sijaitsee tavallisesti ajoneuvon ulkopuolella. Yksikkö 20 havaitsee kiinnittymisen telineeseen 21 esimerkiksi riviiliittimen 22 avulla, joka sovituu telineen 21 vastaaviin kontakteihin.

30

35

Antennikytkin 23 kytkee yksikön 20 kiinteän antennin 13, joka on kiinnitetty yksikköön 20, pois toiminnasta. Samalla antennikytkin 23 kytkee yhdyssuodattimen 25 (diplexer, duplex filter) sähköisesti ulkoisiin anteneihin 14 ja 15 koaksiaalikaapelien 27 ja 28 välityksellä eri taajuusalueiden sähkömagneettisten signaalien käsittelemiseksi. Sinänsä tunnetulla tavalla signaalien välityksellä tiedonsiirtoyhteydessä siirretään informaatiota, tavallisesti koodattuna, joka tulkitaan yksikön 20 toimintoja

- ohjaavissa osissa sinänsä tunnetulla tavalla. Kaapeli 27 sijaitsee yksikön 20 sisällä ja on eräs esimerkki yhteyden muodostamisesta liittimeen 29. Yksikkö 20 toimii ohjausyksikkönsä CTR ohjaamana, joka ohjausyksikkö CTR tarkkailee esimerkiksi riviliittimen 21 kytkeytymistä ja ohjaa antennikytkimen 23 toimintaa. Ohjausyksikkö CTR koostuu esimerkiksi mikro-ohjaimesta (MCU, Microcontroller Unit) sekä ohjelmoitavasta logiikkapiiiristä (ASIC, Application Specific Integrated Circuit) ja se on kytketty myös yksikön 20 muita toimintoja ohjaaviin ohjauslohkoihin esimerkiksi kytkennän, vastaanotto- ja lähetystoimintojen, I/O-toimintojen (Input/Output) sekä radio-osien ohjaamiseksi. Yksikön 20 muu toiminta, radio-osien tarkempi rakenne sekä toiminta, ja ohjaus mm. antennisignaalien käsittelymiseksi on sinänsä tunnettua, joten tarkempi selitys ei ole tarpeellista.
- 15 Kiinteä antenni 13 on tarkoitettu ensimmäisen taajuusalueen, esimerkiksi GSM-taajuusalueen, signaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi, joita signaaleja käsitellään ensimmäisessä radio-osassa 11. Ensimmäinen ulkoinen antenni 14 on järjestetty vaihtoehtoisesti mainittujen ensimmäisten signaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi.
- 20 Esitetyssä suoritusmuodossa kiinteä antenni 13 on tarkoitettu myös toisen taajuusalueen, esimerkiksi LPRF-taajuusalueen, signaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi. Yksikön 20 sisältäessä yhdyssuodattimen 25 voidaan kiinteää antennia 13, joka on esimerkiksi helix-antenni, käyttää eri taajuusalueiden signaalien lähettämiseen ja vastaanottamiseen. Yksikköön 20 voidaan sovittaa vaihtoehtoisesti kiinteä
- 25 sisäinen antenni (ei esitetty kuvassa), joka on tarkoitettu esimerkiksi LPRF-taajuusalueen, ts. toisen taajuusalueen signaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi, joita signaaleja käsitellään toisessa radio-osassa 12. Tämä sisäinen antenni voidaan esitetyn mukaisessa järjestyksessä korvata ulkoisella toisella antennilla 15. Ulkoinen antenni 15 on järjestetty vaihtoehtoisesti toisten signaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi. Antenni 14 on esitetyssä suoritusmuodossa monopoli-antenni, joka kiinnitetään asennuspaikkaansa ja käsittää tarvittavat liitinvälineet 24, kuten koaksiaaliliittimen, koaksiaalikaapelin 28 keskijohdinta 28a kytkeäiseksi sähköisesti antenniin 14. Ajoneuvon runko voi toimia monopoli-antennin 14 maapotentiaalina ja se kytketään kaapelin suojavaippaan 28b.
- 30
- 35

- Ensimmäinen radio-osa 11 on keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti GSM-moduli, jolloin ensimmäisten signaalien taajuusalue käsittää esimerkiksi taajuusalueen 880—960 MHz ja tavallisesti myös osan taajuusalueesta 1710—1990 MHz. Toinen radiomoduli 12
- 5 on keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti LPRF-moduli, jolloin toisten signaalien taajuusalue käsittää ainakin osan taajuusalueesta 2400—2500 MHz. Yksikkö 20 voi käsittää myös sisäisen antennin toisten signaalien käsittelemiseksi. Yksikön 20 sisällä antennikytkimien määrä ja sijoittelu voivat vaihdella sen mukaan, mitä ulkoisia
- 10 antenneja liitimeen 29 kytketään. Keksinnön eräässä suoritusmuodossa antennijärjestelyn avulla on yksikköön 20 kytkettynä vain antenni 14 (tai vain antenni 15), jolloin myös antennia 13 on käytettävä (tai sisäistä antennia) toisten signaalien käsittelemiseksi. Eri tilanteet on myös tunnistettava ja ohjattava antennikytkimiä niitä varten. Kuvan 1 mukaisessa suoritusmuodossa yksikköön 20 kytkeytyvät molemmat ulkoiset antennit 14 ja 15. Eri yhdistelmien yhteisenä piirteenä on, että mainittujen taajuusalueiden signaalit yksiköstä 20 yhdistyvät tarvittaessa yhteisille
- 15 liittinvälineille, ts. liitimeen 26 ja edelleen antennijärjestelylle lähetystä varten. Antennijärjestely myös välittää kyseiset vastaanotetut signaalit yhdistettyinä ulkoisilta antenneilta 14 ja 15 liitimeen 29. Antennien yhteydessä on tavallisesti myös sovituspiiri antennin ja muun sähköisen piirin sovittamiseksi toisiinsa signaalien siirtoa varten ja impedanssien sovittamiseksi.
- 20
- 25 Tarvittavat suodatinvälineet muodostava yhdyssuodatin 25 sisältää esimerkiksi alipäästösuodattimen (low pass filter) ja ylipäästösuodattimen (high pass filter), jotka jakavat käytettävissä olevan taajuusalueen kahteen erilliseen, ei-päällekkäiseen taajuuskaistaan. Yhdyssuodatin voi vaihtoehtoisesti sisältää kaistanestosuodattimen (band-reject filter)
- 30 ja kaistanpäästösuodattimen (band-pass filter). Tarvittavat toiminnot voidaan toteuttaa myös mainittujen suodattimien erilaisten kombinaatioiden avulla. Toiseen kuuluu mainitut ensimmäiset signaalit (esim. GSM-taajuusalue) ja toiseen mainitut toiset signaalit (esim. LPRF-taajuusalue). Näiden taajuuskaistojen signaalit voidaan siten erottaa toisistaan ja käsitellä erikseen. Yhdyssuodatin sallii myös ensimmäisten ja toisten signaalien syöttämisen yhteiseen kaapeliin, jolloin mahdollistetaan riippumaton tiedonsiirto molemmilla taajuusalueilla. Yhdyssuodatin yhdistää eri signaalit käytettävissä olevaan taajuusalueeseen.
- 35

Liitinvälineinä käytetään pienikokoista, yksikköön 20 kiinnitettyä koaksiaaliliitintä 29 ja telineeseen 21 kiinnitettyä koaksiaaliliitintä 26. Maakontakti yksiköltä 20 antennille 14 muodostetaan koaksiaalikaapelin 28 suojavaipan 28b avulla. Maadoitus tehdään keskijohtimessa 28a kulkevien signaalien suojaamiseksi sähkömagneettisilta häiriöiltä. Koaksiaalikaapelissa on suojavaipan ja keskijohtimen välissä sähköinen eriste ja lisäksi kaapeli on ulkopinnaltaan suojattu esimerkiksi kumilla tai muovilla. Yksikön 20 rungolla on tietty maapotentiaali, jota käytetään hyväksi, ja tietyt ulkoiset antennit edellyttävätkin yksikön 20 maapotentiaalin kytkemistä antennille. Maapotentiaali ja signaalit kytketään sähköisesti koaksiaaliliittimien 29 ja 26 avulla, jotka ovat esimerkiksi ns. BNC-liittimiä, ja jotka käsittävät keskijohtimen ja ulkokehän. Signaalit välitetään antennille 14 kaapelin 28 keskijohtimen 28a avulla.

15 Kuvan 1 mukaisessa antennijärjestelyssä toinen ulkoinen antenni 15 on integroitu koaksiaalikaapeliin 28, jolloin samanaikaisesti ja yhden liittimen 29 avulla voidaan kytkeä molemmat ulkoiset antennit 14 ja 15 yksikköön 20. Toisen antennin 15 tarkempi integrointitapa ja -kohta voivat vaihdella halutulla tavalla, mutta antenni 15 on suojattava ja erotettava sähköisesti keskijohtimesta 28a. Maakontaktia 28b voidaan tarvittaessa käyttää maapotentiaalin kytkemiseksi antennille 15. Antenni 15 on lisäksi suojattava eristävällä päällystyksellä tai vaipalla mm. mekaaniselta kulutukselta ja sijoitettava siten, että signaalien lähetys ja vastaanotto on mahdollista. Sopivimmin antenni 15 sijoittuu kaapeliin 28 yksikön 20 ja telineen 21 läheisyyteen. Tällöin antenni 15 sijoittuu erityisesti ajoneuvosovelluksissa siihen osaan kaapelia 28, joka sijoittuu sisälle ajoneuvoon, jossa muutkin oheislaitteetkin ovat. Tiedonsiirtoyh-

30 teys näihin oheislaitteisiin muodostetaan antennin 15 avulla.

Kaapelin 28 yhteyteen on sovitettu suodatinvälineet 16, jotka käsittävät tarvittavan yhdyssuodattimen, jonka periaate on selostettu aikaisemmin. Suodatinvälineiden 16 tehtävänä on ensimmäisten signaalien (GSM-taajuusalue) erottaminen suodattamalla toisista signaaleista (LPRF-taajuusalue) antennille 14 syöttöä varten. Tehtävänä on myös toisten signaalien (LPRF-taajuusalue) erottaminen suodattamalla ensimmäisistä signaaleista (GSM-taajuusalue) antennille 15 syöttöä varten. Signaalit lähetään edelleen langattomasti radiosignaalien avulla.

Kukin taajuusalue mahdollistaa riippumattoman kaksisuuntaisen tiedonsiirron. Yhdyssuodatin 16 myös yhdistää antennien 14 ja 15 avulla vastaanotetut signaalit syötettäväksi yhteiseen johtimeen ja edelleen yksikön 20 liittimelle 29. Ensimmäinen antenni 14 on yhteydessä yhdysuodattimen alipäästöosaan ja toinen antenni 15 on yhteydessä ylipäästöosaan.

Suodatinvälineet 16 voidaan myös muodostaa erilliseksi osaksi, joka kytketään liittimien avulla kaapeliin 28 ja telineeseen 21, esimerkiksi liittimeen 26. Yhteinen johdin voidaan muodostaa välikaapelilla, joka kytkeytyy suodatinvälineisiin 16 ja telineeseen 21, esimerkiksi liittimien avulla. Tällöin mainitun osan sijoituspaikkaa kaapelin 28 varrella voidaan vaihdella. Mainittuun erilliseen osaan voidaan sijoittaa myös antenni 15, jolloin sitä ei tarvitse integroida kaapeliin 28. Tämän lisäksi mainittuun erilliseen osaan voidaan sovittaa liitin, johon halutun tyyppinen, esimerkiksi suuntaava, erillinen ulkoinen antenni, joka vastaa antennia 15, voidaan kiinnittää. Tällöin antennia 15 ei tarvitse integroida kaapeliin 28 tai mainittuun osaan. Antenni on esimerkiksi PIFA-, IFA-, helix- tai lanka-antenni. Selvää lisäksi on, että kaapeli 28 ja erillinen osa voivat kytkeytyä yksikköön 20 myös suoraan ilman telinettä 21, jolloin liitin 26 on kiinnittyneenä mainittuun välikaapeliin, mainittuun osaan tai suodatinvälineisiin 16. Selvää on myös, että suodatinvälineet voidaan esimerkiksi erillisenä osana sijoittaa myös liitinvälineiden 24 yhteyteen. Keksinnön mukaisesti suodatinvälineet voidaan järjestää myös silloin, kun ainakin toinen ulkoinen antenni on järjestetty vain lähetystä tai vastaanottoa varten. Tällöin voi olla tarpeen vain joko yhdistäminen tai suodattaminen kussakin suodatinvälineissä.

Kuvassa 2 on esitetty keksinnön eräs toinen edullinen suoritusmuoto, jossa suodatinvälineet 16 on integroitu telineeseen 21. Tämän lisäksi toinen ulkoinen antenni 15 on sijoitettu telineeseen 21, jolloin sitä ei tarvitse integroida kaapeliin 28, joka voidaan liittää telineeseen myös liittimien avulla. Telineeseen 21 on muodostettu tarvittavat sähköiset kytkennät signaalien välittämiseksi. Telineeseen 21 voidaan sijoittaa myös tarvittavia sähköisiä ohjauspiirejä ja sovituspiirejä antenneja varten. Antennijärjestelyn erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti antennit telineeseen 21 on sovitettu esimerkiksi liitin, johon erillinen ulkoi-

nen antenni 15 kytketään. Antennia 15 voidaan siten vaihdella ja sitä ei tarvitse integroida telineeseen 21.

5 Antennijärjestelyn ja yksikön 20 yhteistoiminnan kannalta on välttämätöntä, että ensimmäiset ja toiset signaalit erotetaan toisistaan myös yksikössä 20. Samoin on tarpeellista signaalien yhdistäminen samoihin kytkentävälineisiin, kuten liittimeen 29. Tämä suoritetaan kuvan 1 mukaisesti yksikön 20 sisäisen yhdyssuodattimen 25 avulla. Yhdyssuodattimen 25 tehtävänä on ensimmäisten signaalien (GSM-taajuusalue)
10 erottaminen suodattamalla vastaanotetuista signaaleista radiomodulille 11 (GSM-moduli) syöttöä varten ja toisten signaalien (LPRF-taajuusalue) erottaminen vastaanotetuista signaaleista radiomodulille 12 (LPRF-moduli) syöttöä varten. GSM-moduli on yhteydessä suodattimen 25 alipäästöosaan ja LPRF-moduli on yhteydessä ylipäästöosaan.
15 Radio-osilta saapuvat signaalit sensijaan yhdistetään yhdys-suodattimella 25 yhteiseen johtimeen, esimerkiksi liittimeen 29. Kun yksikköön 20 ei ole kytkettynä ulkoisia antennejä, niin ensimmäiset signaalit saadaan antennilta 13 ja toiset signaalit saadaan esimerkiksi sisäiseltä antennilta, jotka signaalit tuodaan yhdistettäväksi yhdyssuodattimelle 25.
20

Keksinnön mukaista antennijärjestelyä voidaan soveltaa myös korttimaisen kommunikointiyksiköiden yhteydessä. Kuvaan 1 viitaten yksikkö 20 voi olla korttimainen ja esimerkiksi PCMCIA-standardin mukainen
25 pidennetty kortti. PCMCIA-kortin normaalipituus on 85,6 mm ja leveys on 54 mm. Kortit on jaettu kolmeen tyyppiin, jolloin kortin paksuus voi olla 3,3 mm (tyyppi I), 5,0 mm (tyyppi II) tai 10,5 mm (tyyppi III). Pidentetyt kortit sijoittuvat osittain laajennuskorttiliitännän aukon ulkopuolelle, jolloin korttien paksuus ja muotoilu voivat vaihdella ulkopuolelle
30 sijoittuvassa osassa. Pidentetyn kortin pituus voi olla 40 mm normaalipituutta pitempi. Em. osa voidaan muodostaa antennimoduliksi ja sijoittaa siihen myös yksikön 20 antenni 13, joka voi olla esimerkiksi säteilevä helix-antenni.

35 Korttimaisen yksikön 20 antennimoduli on sopivimmin järjestetty vaihdettavaksi. Antennimoduli kytkeytyy korttiin liitinvälineiden avulla, jolloin keksinnön mukaisesti tilalle voidaan vaihtaa myös antennijärjestely, joka mahdollistaa ensimmäisen ja toisen ulkoisen antennin kytkemisen

- korttimaiseen yksikköön 20. Tällöin yksiköstä 20 voivat myös puuttua kuvassa 1 esitetyt liitin 29, kaapeli 27 ja antennikytkin 23. Edellä olevassa selostuksessa teline 21 vastaa tässä suoritusmuodossa vaihdettavaa antennimodulia ja liitin 26 sovittuu kortin kytkentävälineisiin. Liittimien ja kytkentävälineiden mallit voivat vaihdella, mutta niidenkin tehtävänä on yhdistettyjen signaalien välittäminen yksikön ja antennijärjestelyn välillä. Vaihdeettava antennimoduli voidaan järjestää myös kannettaviin matkapuhelimiin kiinteän antennin 13 tilalle.
- 5
- 10 Yksikkö 20 voidaan järjestää myös siten, että se ei sisällä toista sisäistä antennia toisen taajuusalueen signaaleja varten. Näiden signaalien vastaanottamiseksi yksikköön 20 on liitettävä aina ulkoinen antenni 15 esitetyn mukaisen antennijärjestelyn avulla. Tällöin yksikköä 20 voidaan käyttää tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi ainakin GSM-verkkoon.
- 15 Lähiverkon, esimerkiksi LPRF-verkon muodostamiseksi yksikkö 20 liitetään telineeseen, laitteeseen tai järjestelyyn, joka käsittää keksinnön mukaisen antennijärjestelyn, johon on kytkeytyneenä ulkoiset antennit 14 ja 15. Ainakin osa kytkentävälineistä, esimerkiksi liitinvälineet 24, voidaan järjestää kiinteiksi, jolloin kytkennän avaaminen ei ole mahdollista. Kytkentä on kuitenkin sopivimmin avattavissa ja suljettavissa erillisten osien kytkemiseksi toisiinsa ja osien valhtamiseksi eri käyttötarkeitua varten.
- 20
- 25 On selvää, että keksintö ei rajoitu vain edellä esitettyihin keksinnön eräisiin edullisiin suoritusmuotoihin, vaan voi vaihdella patenttivaatimuksien puitteissa. Edellä olevassa selostuksessa on käytetty esimerkkinä GSM-verkkoa ja LPRF-verkkoa sekä niiden taajuusalueita, mutta keksintöä voidaan soveltaa myös muissa vastaavissa verkoissa.

Patenttivaatimukset:

5 1. Menetelmä ulkoisten antennien (14, 15) kytkemiseksi kommunikointiyksikköön (20), jossa menetelmässä

10 — välitetään ainakin ensimmäisen taajuusalueen signaaleja yksikön (20) ja ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) kesken, jotka antennivälineet on järjestetty näiden ensimmäisten signaalien ainakin lähettämiseksi, ja joka taajuusalue on varattu ensimmäistä langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

15 — välitetään ainakin toisen taajuusalueen signaaleja yksikön (20) ja toisten ulkoisten antennivälineiden (15) kesken, jotka antennivälineet on järjestetty näiden toisten signaalien ainakin lähettämiseksi, ja joka taajuusalue on varattu toista langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

20 **tunnettu** siitä, että

25 — yhdistetään ainakin ensimmäisen taajuusalueen signaalit ja ainakin toisen taajuusalueen signaalit niiden syöttämiseksi yksiköltä (20) yhteisten liitäntävälineiden (29, 26) kautta ulkoisille antenneille (14, 15), ja

30 — suodatetaan mainittujen yhteisten liitäntävälineiden (29, 26) kautta vastaanotetuista signaaleista ensimmäiset signaalit niiden syöttämiseksi ensimmäisille ulkoisille antennivälineille (14), ja suodatetaan mainittujen yhteisten liitäntävälineiden (29, 26) kautta vastaanotetuista signaaleista toiset signaalit syötettäväksi toisille ulkoisille antennivälineille (15).

35 2. Menetelmä ulkoisten antennien (14, 15) kytkemiseksi kommunikointiyksikköön (20), jossa menetelmässä

— välitetään ainakin ensimmäisen taajuusalueen signaaleja yksikön (20) ja ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden

(14) kesken, jotka antennivälineet on järjestetty näiden ensimmäisten signaalien ainakin vastaanottamiseksi, ja joka taajuusalue on varattu ensimmäistä langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

5

— välitetään ainakin toisen taajuusalueen signaaleja yksikön (20) ja toisten ulkoisten antennivälineiden (15) kesken, jotka antennivälineet on järjestetty näiden toisten signaalien ainakin vastaanottamiseksi, ja joka taajuusalue on varattu toista langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

10

tunnettu siitä, että

15

— yhdistetään ulkoisten antennien (14, 15) avulla vastaanotetut ainakin ensimmäisen taajuusalueen signaalit ja ainakin toisen taajuusalueen signaalit niiden syöttämiseksi yhteisten liitännäsvälineiden (29, 26) kautta yksikölle (20), ja

20

— suodatetaan vastaanotetuista signaaleista ensimmäiset signaalit niiden syöttämiseksi yksikön (20) ensimmäiselle radio-osalle (11), joka on järjestetty näiden signaalien käsittelymiseksi, ja suodatetaan vastaanotetuista signaaleista toiset signaalit niiden syöttämiseksi yksikön (20) toiselle radio-osalle (12), joka on järjestetty näiden signaalien käsittelymiseksi.

25

3. Järjestely ulkoisten antennien (14, 15) kytkemiseksi kommunikointiyksikköön (20) ja signaalien välittämiseksi kommunikointiyksikön (20) ja ulkoisten antennien (14, 15) välillä, joka järjestely käsittää

30

— välineet ainakin ensimmäisen taajuusalueen signaalien välittämiseksi yksikön (20) ja ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) kesken, joka taajuusalue on varattu ensimmäistä langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

35

— välineet ainakin toisen taajuusalueen signaalien välittämiseksi yksikön (20) ja toisten ulkoisten antennivälineiden (15)

kesken, joka taajuusalue on varattu toista langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten.

tunnettu siitä, että järjestely käsittää lisäksi

5

— ensimmäiset suodatinvälineet (25), jotka on järjestetty ainakin ensimmäisten signaalien ja ainakin toisten signaalien yhdistämiseksi ja niiden syöttämiseksi yhteisten liitännävälineiden (29, 26) kautta ulkoisille antenneille (14, 15), ensimmäisten signaalien suodattamiseksi vastaanotetuista signaaleista niiden syöttämiseksi yksikön (20) ensimmäiselle radio-osalle (11), joka on järjestetty näiden ensimmäisten signaalien käsittelemiseksi, ja toisten signaalien suodattamiseksi vastaanotetuista signaaleista niiden syöttämiseksi yksikön (20) toiselle radio-osalle (12), joka on järjestetty näiden toisten signaalien käsittelemiseksi, ja

10

15

20

25

— toiset suodatinvälineet (16), jotka on järjestetty ulkoisten antennivälineiden (14, 15) avulla vastaanotettujen ainakin ensimmäisten signaalien ja ainakin toisten signaalien yhdistämiseksi ja niiden syöttämiseksi mainittujen yhtelsten liitännävälineiden (29, 26) kautta yksikölle (20), ensimmäisten signaalien suodattamiseksi mainittujen liitännävälineiden (29, 26) kautta vastaanotetuista signaaleista niiden syöttämiseksi ensimmäisille ulkoisille antennivälineille (14), ja toisten signaalien suodattamiseksi mainittujen liitännävälineiden (29, 26) kautta vastaanotetuista signaaleista niiden syöttämiseksi toisille ulkoisille antennivälineille (15).

30

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ensimmäiset suodatinvälineet (25) ja ainakin osa yhteisistä liitännävälineistä (29, 26) on sijoitettu yksikköön (20).

35

5. Antennijärjestely ulkoisten antennien (14, 15) kytkemiseksi kommunikointiyksikköön (20), joka on järjestetty ensimmäisen ja toisen langattoman tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi, ja joka järjestely käsittää ainakin

— välineet (24) ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) kytkemiseksi järjestelyyn, jotka antennivälineet (14) on järjestetty ensimmäisen taajuusalueen signaaleja varten, joka taajuusalue on varattu ensimmäistä langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten, ja

— ensimmäiset liitinvälineet (26) järjestelyn kytkemiseksi yksikköön (20), jotka liitinvälineet (26) on järjestetty ainakin mainittujen ensimmäisten signaalien välittämiseksi ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) ja yksikön (20) kesken,

tunnettu siitä, että

— ensimmäiset liitinvälineet (26) on järjestetty myös toisen taajuusalueen signaalien välittämiseksi toisten ulkoisten antennivälineiden (15) ja yksikön (20) kesken, joka taajuusalue on varattu toista langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten, ja jotka toiset ulkoiset antennivälineet (15) on järjestetty mainittuja toisia signaaleja varten, ja

— että antennijärjestely käsittää myös suodatinvälineet (16), jotka on järjestetty ainakin ensimmäisten ja ainakin toisten signaalien yhdistämiseksi ensimmäisille liitinvälineille (26) syöttöä varten, ja/tai jotka suodatinvälineet (25) on järjestetty ainakin ensimmäisten ja ainakin toisten signaalien suodattamiseksi toisistaan mainituille ulkoisille antennivälineille (14, 15) syöttöä varten.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen antennijärjestely, **tunnettu** siitä, että se käsittää lisäksi kaapelivälineet (28) ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) kytkemiseksi antennijärjestelyyn, ja että toiset ulkoiset antennivälineet (15) on integroitu mainittuihin kaapelivälineisiin (28).

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen antennijärjestely, **tunnettu** siitä, että se on muodostettu telineeksi (21), johon yksikkö (20) on järjestetty

asetettavaksi, ja johon suodatinvälineet (16) ja toiset ulkoiset antennivälineet (15) on integroitu.

5 8. Kommunikointiyksikkö, joka on järjestetty ensimmäisen ja toisen langattoman tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi, ja joka yksikkö (20) käsittää

10 — ainakin ensimmäiset antennivälineet (13), jotka on järjestetty ensimmäisen taajuusalueen signaaleja varten, joka taajuusalue on varattu ensimmäistä langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

15 — ensimmäiset radio-osat (11) mainittujen ensimmäisten signaalien käsittelemiseksi,

— toiset radio-osat (12) toisen taajuusalueen signaalien käsittelemiseksi, joka taajuusalue on varattu toista langatonta tiedonsiirtoyhteyttä varten,

20 — ensimmäiset liitinvälineet (29) ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) kytkemiseksi yksikköön (20), jotka antennivälineet (14) on järjestetty ensimmäisiä signaaleja varten, ja jotka liitinvälineet (29) on järjestetty ainakin ensimmäisten signaalien välittämiseksi ensimmäisten ulkoisten antennivälineiden (14) ja ensimmäisten radio-osien (11) kesken,

tunnettu siitä, että

30 — ensimmäiset liitinvälineet (29) on järjestetty myös mainittujen toisten signaalien välittämiseksi toisten ulkoisten antennivälineiden (15) ja toisten radio-osien (12) kesken, jotka antennivälineet (15) on toisia signaaleja varten, ja

35 — että yksikkö (20) käsittää myös suodatinvälineet (25), jotka on järjestetty ainakin ensimmäisten ja ainakin toisten signaalien yhdistämiseksi ensimmäisille liitinvälineille (29) syöttöä varten, ja/tai jotka suodatinvälineet (25) on järjestet-

ty ainakin ensimmäisten ja ainakin toisten signaalien suodattamiseksi toisistaan mainituille radio-osille (11, 12) syöttöä varten.

5 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kommunikointiyksikkö, **tunnettu** siitä, että siihen on sovitettu myös toiset antennivälineet, jotka on järjestetty toisen taajuusalueen signaaleja varten.

10 10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kommunikointiyksikkö, **tunnettu** siitä, että ensimmäiset antennivälineet (13) on sovitettu vaihdettavaan antennimoduliin, joka järjestetty kytkettäväksi ensimmäisiin liitinvälineisiin (29).

15 11. Jonkin patenttivaatimuksen 8—10 mukainen kommunikointiyksikkö, **tunnettu** siitä, että suodatinvälineet (25) sisältävät yhdyssuodattimen, joka on yhteydessä ensimmäiseen radio-osaan (11) ja toiseen radio-osaan (11).

20 12. Jonkin patenttivaatimuksen 8—11 mukainen kommunikointiyksikkö, **tunnettu** siitä, että se on järjestetty sähköisesti kytkemään mainitut suodatinvälineet (25) ensimmäisten antennivälineiden (13) sijasta ensimmäisiin liitinvälineisiin (29), kun mainittuihin liitinvälineisiin (29) on kytkettynä antennijärjestely, joka on järjestetty ensimmäisten ja toisten ulkoisten antennivälineiden (14, 15) kytkemiseksi yksikköön (20).

25

13

(57) Tiivistelmä:

Keksintö kohdistuu järjestelyyn ulkoisten antennien (14, 15) kytkemiseksi kommunikointiyksikköön (20). Keksinnössä järjestely käsittää esimerkiksi yksikköön sovitettut ensimmäiset suodatinvälineet (25), jotka on järjestetty ainakin lähetettävien ensimmäisen taajuusalueen signaalien ja ainakin toisen taajuusalueen signaalien yhdistämiseksi ja niiden syöttämiseksi yhteisten liitännävälineiden (29, 26) kautta ulkoisille antenneille (14, 15), vastaanotettujen ensimmäisten signaalien suodattamiseksi yksikön (20) ensimmäiselle radio-osalle (11), ja vastaanotettujen toisten signaalien suodattamiseksi yksikön (20) toiselle radio-osalle (12), ja esimerkiksi antenneihin sovitettut toiset suodatinvälineet (16), jotka on järjestetty vastaanotettujen ainakin ensimmäisten signaalien ja ainakin toisten signaalien yhdistämiseksi ja niiden syöttämiseksi mainittujen yhteisten liitännävälineiden (29, 26) kautta yksikölle (20), lähetettävien ensimmäisten signaalien suodattamiseksi ensimmäisille ulkoisille antennivälineille (14), ja lähetettävien toisten signaalien suodattamiseksi toisille ulkoisille antennivälineille (15).

(Fig. 1)

L 4

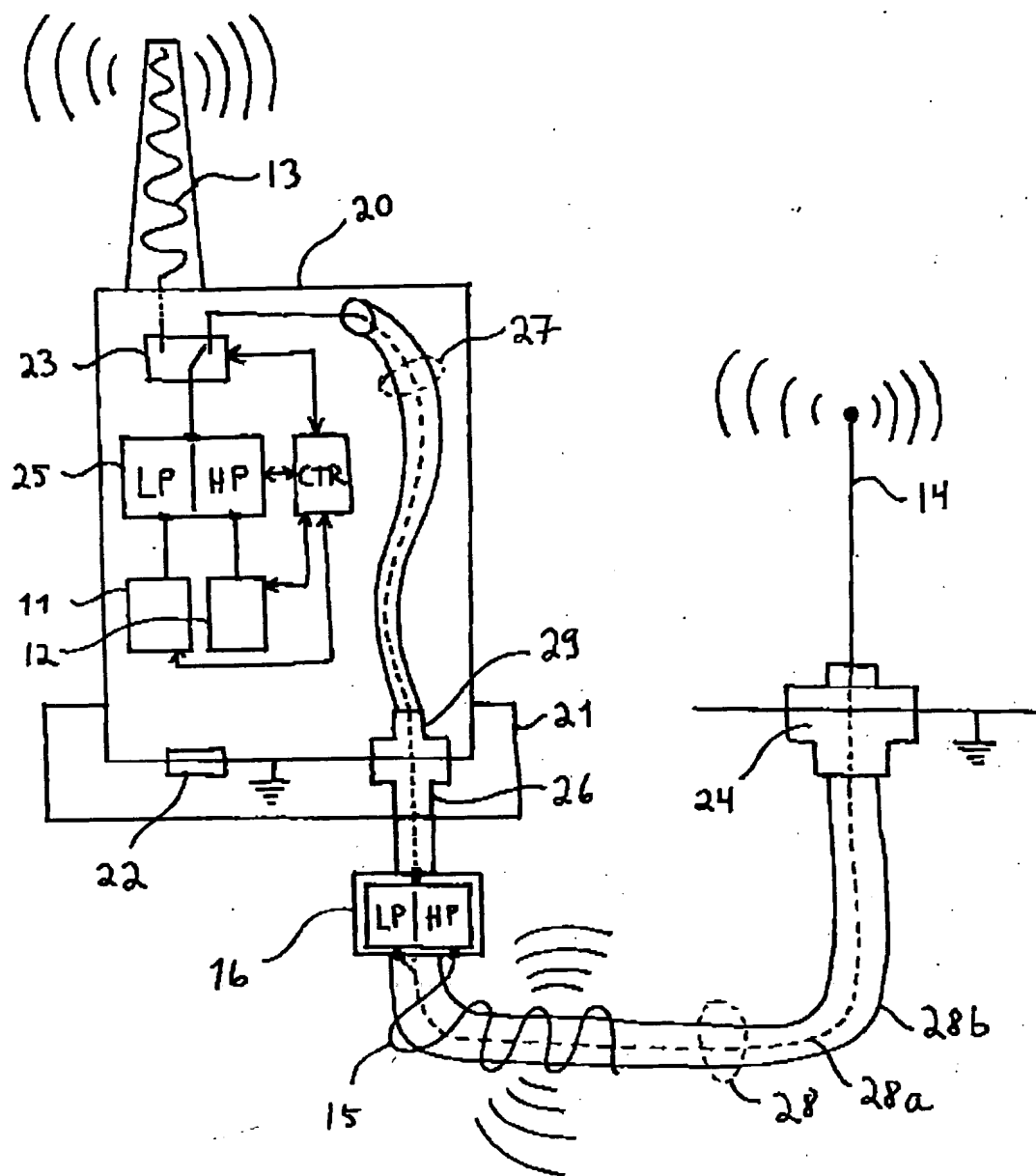


Fig. 1

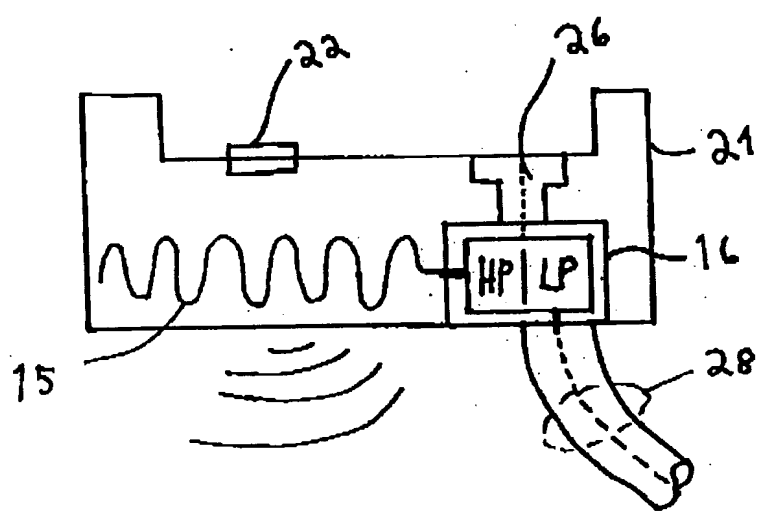


Fig. 2